

5

Rückschlagventil, insbesondere für eine Hochdruckpumpe einer
Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine

Stand der Technik

10

Die Erfindung geht aus von einem Rückschlagventil,
insbesondere für eine Hochdruckpumpe einer
Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine
nach der Gattung des Anspruchs 1.

15

Ein solches Rückschlagventil ist durch die DE 197 44 577 A1
bekannt. Dieses Rückschlagventil ist in eine Bohrung der
Hochdruckpumpe eingesetzt und weist ein kolbenförmiges
Ventilglied auf, das mit einem Ventilsitz zusammenwirkt, um
den Kraftstoffzulauf in einen Pumpenarbeitsraum der
Hochdruckpumpe zu steuern. Das Rückschlagventil weist ein
mehrteiliges Ventilgehäuse auf, wobei das Ventilglied in
einem ersten Teil des Ventilgehäuses verschiebbar geführt
ist. Das Ventilglied ist in Schliessrichtung zum Ventilsitz
hin durch eine vorgespannte Schliessfeder beaufschlagt und
ist in Öffnungsrichtung vom Ventilsitz weg durch den im
Kraftstoffzulauf herrschenden Druck beaufschlagt. Das
Ventilglied ist von der Seite des Ventilsitzes her in den
ersten Teil des Ventilgehäuses eingesetzt und ragt in eine
Ausnehmung eines benachbarten zweiten Teils des
Ventilgehäuses hinein, in der die Schliessfeder angeordnet
ist. Der erste Teil des Ventilgehäuses mit dem Ventilglied
und der Schliessfeder ist dabei in die Bohrung der
Hochdruckpumpe eingesetzt und der zweite Teil des
Ventilgehäuses ist anschließend in die Bohrung eingesetzt,
um den ersten Teil des Ventilgehäuses in der Bohrung zu
fixieren. Das Rückschlagventil weist wegen der zwei Teile
des Ventilgehäuses einen aufwendigen Aufbau auf und

20

25

30

35

erfordert wegen deren getrenntem Einbau auch einen grossen Montageaufwand.

Vorteile der Erfindung

5

Das erfindungsgemäße Rückschlagventil mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass dieses wegen des einstückigen Ventilgehäuses einfach aufgebaut ist und einfach zu montieren ist.

10

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Rückschlagventils angegeben. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 4 wird eine Entlastung der Ausnehmung des Ventilgehäuses und damit ein schnelles Schliessen des Rückschlagventils ermöglicht. Durch die Ausbildung gemäß den Ansprüchen 5 bis 8 ist eine Durchströmung des Rückschlagventils mit geringen Verlusten ermöglicht.

15

20

Zeichnung

25

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine, Figur 2 ein Rückschlagventil der Hochdruckpumpe in vergrößerter Darstellung in einem Längsschnitt, Figur 3 das Rückschlagventil in einem Querschnitt entlang Linie III-III in Figur 2, Figur 4 das Rückschlagventil gemäß einer modifizierten Ausführung in einem Schnitt entlang Linie IV-IV in Figur 3 und Figur 5 ausschnittsweise das Rückschlagventil gemäß einer weiteren modifizierten Ausführung.

30

35

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist eine Hochdruckpumpe 10 für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine dargestellt, die vorzugsweise eine selbstzündende Brennkraftmaschine ist. Durch die Hochdruckpumpe 10 wird Kraftstoff unter Hochdruck in einen Speicher 12 gefördert, aus dem Kraftstoff zur Einspritzung an der Brennkraftmaschine entnommen wird. Der Hochdruckpumpe 10 wird durch eine Förderpumpe 14 Kraftstoff zugeführt. Die Hochdruckpumpe 10 weist wenigstens ein Pumpenelement 16 auf, das einen zumindest mittelbar durch eine Antriebswelle 18 der Hochdruckpumpe 10 in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben 20 aufweist. Der Pumpenkolben 20 ist in einer zumindest annähernd radial zur Antriebswelle 18 verlaufenden Zylinderbohrung 22 dicht geführt und begrenzt in dem der Antriebswelle 18 abgewandten äusseren Endbereich der Zylinderbohrung 22 einen Pumpenarbeitsraum 24. Die Antriebswelle 18 weist einen Nocken oder einen zu ihrer Drehachse 19 exzentrischen Wellenabschnitt 26 auf, über den bei der Drehbewegung der Antriebswelle 18 die Hubbewegung des Pumpenkolbens 20 bewirkt wird. Der Pumpenarbeitsraum 24 ist über ein in den Pumpenarbeitsraum 24 öffnendes, als Rückschlagventil ausgebildetes Einlassventil 30 mit einem Kraftstoffzulauf von der Förderpumpe 14 her verbindbar. Der Pumpenarbeitsraum 24 ist außerdem über eine aus dem Pumpenarbeitsraum 24 öffnendes, als Rückschlagventil ausgebildetes Auslassventil 32 mit einem Kraftstoffablauf zum Speicher 12 hin verbindbar. Beim Saughub bewegt sich der Pumpenkolben 20 in der Zylinderbohrung 22 radial nach innen, so dass das Volumen des Pumpenarbeitsraums 24 vergrößert wird. Beim Saughub des Pumpenkolbens 20 ist wegen der dabei bestehenden Druckdifferenz das Einlassventil 30 geöffnet, da von der Förderpumpe 14 ein höherer Druck erzeugt wird als der im Pumpenarbeitsraum 24 herrschende Druck, so dass von der Förderpumpe 14 geförderter Kraftstoff in den Pumpenarbeitsraum 24 angesaugt wird. Das Auslassventil 32

ist beim Saughub des Pumpenkolbens 20 geschlossen, da im Speicher 12 ein höherer Druck als im Pumpenarbeitsraum 24 herrscht.

5 Nachfolgend wird das Einlassventil 30 anhand der Figuren 2
bis 4 näher beschrieben. Das Einlassventil 30 ist in eine
sich radial nach aussen an die Zylinderbohrung 22
anschliessende Bohrung 34 eines Gehäuseteils 36 der
Hochdruckpumpe 10 eingesetzt. Die Bohrung 34 ist dabei im
10 Durchmesser gegenüber der Zylinderbohrung 22 größer
ausgebildet. Das Gehäuseteil 36 kann beispielsweise ein
Zylinderkopf sein, der mit einem andere Gehäuseteil, in dem
die Antriebswelle 18 gelagert ist, verbunden ist oder ein
Gehäuseteil sein, in dem auch die Antriebswelle 18 gelagert
15 ist. In die Bohrung 34 mündet nahe deren der Zylinderbohrung
22 zugewandtem Endbereich beispielsweise etwa radial zur
Achse der Bohrung 34 ein Kraftstoffzulaufkanal 38, der mit
der Förderpumpe 14 verbunden ist. Das Einlassventil 30 weist
ein einstückiges Ventilgehäuse 40 auf, das topfförmig
20 ausgebildet ist. Das Ventilgehäuse 40 weist dabei einen eine
Ausnehmung 41 begrenzenden Mantelbereich und einen an diesen
anschliessenden Boden 42 auf. Das Ventilgehäuse 40 weist mit
dem offenen Ende seiner Ausnehmung 41 nach aussen. Das
Ventilgehäuse 40 weist mit seinem Boden 42 nach innen zur
25 Zylinderbohrung 22 und im Boden 42 ist eine Bohrung 44 mit
ihrer Längsachse 45 zumindest annähernd coaxial zur
Zylinderbohrung 22 eingebracht. Die Bohrung 44 weist zur
Zylinderbohrung 22 hin einen Abschnitt 44a mit großem
Durchmesser und zur Ausnehmung 41 des Ventilgehäuses 40 hin
30 einen Abschnitt 44b mit kleinerem Durchmesser auf. An der
Mündung des Bohrungsabschnitts 44a zur Zylinderbohrung 22
hin ist ein Ventilsitz 48 ausgebildet, der beispielsweise
zumindest annähernd kegelförmig ausgebildet ist. Das
Ventilgehäuse 40 kann beispielsweise als Schmiedeteil
35 ausgebildet sein, in das nach dem Schmieden die Bohrung 44
eingebracht und der Ventilsitz 48 hergestellt wird.

Im Boden 40 des Ventilgehäuses 40 ist wenigstens ein
zumindest annähernd senkrecht zur Längsachse 45 der Bohrung
44 verlaufender Zulaufkanal 50 eingebracht, der einerseits
5 am Aussenmantel des Bodens 42 und andererseits im
Bohrungsabschnitt 44a mündet. Vorzugsweise sind mehrere,
beispielsweise drei über den Umfang des Ventilgehäuses 40
gleichmäßig verteilte Zulaufkanäle 50 vorgesehen. Die
Zulaufkanäle 50 münden dabei in den Bohrungsabschnitt 44a
10 derart, dass sich ihre Längsachsen 51 mit der Längsachse 45
des Bohrungsabschnitts 44a nicht schneiden und die
Zulaufkanäle 50 zumindest annähernd tangential in den
Bohrungsabschnitt 44a münden, wie dies in Figur 3
dargestellt ist. Das Ventilgehäuse 40 weist im Bereich des
15 Bodens 42 einen etwas verringerten Durchmesser auf, so dass
zwischen dem Aussenmantel des Bodens 42 und der Bohrung 34
ein Ringraum 52 gebildet ist. In den Ringraum 52 münden der
Zulaufkanal 38 und die Zulaufkanäle 50 im Boden 42. Im
Mantel des Ventilgehäuses 40 ist wenigstens eine Bohrung 54
20 eingebracht, die die Ausnehmung 41 des Ventilgehäuses 40 mit
dem Ringraum 52 verbindet.

Die Zulaufkanäle 50 können als Bohrungen ausgebildet sein,
wie dies in den Figuren 2 und 3 dargestellt ist. Alternativ
25 können die Zulaufkanäle 50 auch wie in Figur 4 dargestellt
einen nichtkreisförmigen Querschnitt aufweisen. Dabei können
die Zulaufkanäle 50 insbesondere so ausgebildet sein, dass
deren Breite in Richtung der Längsachse 45 der Bohrung 44
größer ist als senkrecht zur Längsachse 45, wie dies in Figur
30 4 dargestellt ist. Die Zulaufkanäle 50 können mit dieser
Querschnittsform beispielsweise hergestellt werden, indem
ausgehend von einer Bohrung durch Erodieren der
nichtkreisförmige Querschnitt hergestellt wird. Der
Endbereich der Zulaufkanäle 50 ist vorzugsweise wie in Figur
35 4 dargestellt in der Einmündung in die Bohrung 44 gerundet
ausgebildet. Die vorstehend beschriebene Ausbildung des

wenigstens einen Zulaufkanals 50 ist unabhängig von der einstückigen Ausbildung des Ventilgehäuses 40 und kann auch bei beliebigen anderen, auch mehrteiligen Ausführungen des Ventilgehäuses 40 verwendet werden.

5

10

15

20

25

30

35

Das Einlassventil 30 weist ein kolbenförmiges Ventilglied 60 auf, das mit einem Schaft 62 im Bohrungsabschnitt 44b verschiebbar geführt ist und mit dem Endbereich des Schafts 62 aus dem Bohrungsabschnitt 44b heraus in die Ausnehmung 41 des Ventilgehäuses 40 ragt. Vom Boden 42 kann dabei ein in die Ausnehmung 41 ragender Ansatz 43 abstehen, um eine große Länge des Bohrungsabschnitts 44b und damit eine gute Führung des Schafts 62 des Ventilglieds 60 sicherzustellen. An seinem dem Schaft 62 abgewandten Endbereich weist das Ventilglied 60 einen im Durchmesser gegenüber dem Schaft 62 größeren Schließkörper 64 auf. In einem zwischen dem Schließkörper 64 und dem Schaft 62 angeordneten Bereich 66, der im Bohrungsabschnitt 44a angeordnet ist, weist das Ventilglied 60 eine Einschnürung auf. Der eingeschnürte Bereich 66 des Ventilglieds 60 ist vorzugsweise gerundet ausgebildet. Am Schließkörper 64 ist am Übergang zum eingeschnürten Bereich 66 eine Dichtfläche 68 ausgebildet, die beispielsweise kegelförmig ausgebildet sein kann.

In der Ausnehmung 41 des Ventilgehäuses 40 ist eine Schliessfeder 70 angeordnet, die sich einerseits an der Innenseite des Bodens 42 und andererseits über einen Federteller 72 am Ventilglied 60 abstützt. Am in der Ausnehmung 41 des Ventilgehäuses 40 angeordneten Endbereich des Schafts 62 des Ventilglieds 60 ist dabei beispielsweise eine Ringnut 74 eingebracht, in die ein federnder Sicherungsring 76 eingerastet ist, durch den der Federteller 72 gehalten wird. Durch die vorgespannte Schliessfeder 70 wird das Ventilglied 60 in seiner Schliessrichtung beaufschlagt, in der es mit seiner Dichtfläche 68 am Ventilsitz 48 zur Anlage kommt. Das offene Ende der

Ausnehmung 41 des Ventilgehäuses 40 ist mit einem Deckel 78 verschlossen, der beispielsweise in die Ausnehmung 41 eingepresst ist.

- 5 Das Ventilgehäuse 40 ist vorzugsweise in die Bohrung 34 des
Gehäuseteils 36 eingeschraubt, wobei das Ventilgehäuse 40
ein Aussengewinde und die Bohrung 34 ein Innengewinde
aufweist. Am äusseren Randbereich der Ausnehmung 41 ist ein
10 Profil 80 angebracht, um mit einem entsprechenden Werkzeug
zu einer Verdrehung am Ventilgehäuse 40 angreifen zu können.
Eine Abdichtung zwischen der am Übergang von der
Zylinderbohrung 22 zur Bohrung 34 gebildeten Ringschulter 33
und der dieser zugewandten Stirnseite des Bodens 42 des
Ventilgehäuses 40 kann durch eine zwischen Ringschulter 33
15 und Boden 42 angeordnete Dichtscheibe 82 sichergestellt
werden. Beim Einschrauben des Ventilgehäuses 40 in die
Bohrung 34 wird die Dichtscheibe 82 elastisch oder plastisch
verformt und stellt dadurch die Abdichtung sicher. Die
Dichtscheibe kann aus Kunststoff oder aus weichem Metall,
20 beispielsweise Weicheisen oder Kupfer bestehen. Alternativ
kann die Dichtscheibe 82 auch entfallen, wobei dann am Boden
42 des Ventilgehäuses 40 oder an der Ringschulter 33 eine
schmale erhabene Dichtkante ausgebildet ist, die beim
Einschrauben des Ventilgehäuses 40 in die Bohrung 34
25 elastisch oder plastisch verformt wird und die Abdichtung
sicherstellt. Weiterhin alternativ können die Ringschulter
33 und die Stirnseite des Bodens 42 auch mit ebenen
Dichtflächen versehen sein, die beim Einschrauben des
Ventilgehäuses 40 in die Bohrung 34 aufeinander gepresst
30 werden. Eine Abdichtung der Bohrung 34 nach aussen erfolgt
durch einen zwischen dem Aussenmantel des Ventilgehäuses 40
und der Bohrung 34 nahe dem äusseren Ende des Ventilgehäuses
40 eingespannten Dichtring 84.
- 35 Das Ventilglied 60 ist in seiner Öffnungsrichtung von dem
über die Zulaufbohrungen 50 dem Bohrungsabschnitt 44a

zugeführten, durch die Förderpumpe 14 erzeugten Druck beaufschlagt. Die vom Druck in Öffnungsrichtung beaufschlagte Fläche des Ventilglieds 60 am Übergang zum Schließkörper 64 ist dabei größer als die in Schließrichtung beaufschlagte Fläche zum Schaft 62 hin, so dass eine in Öffnungsrichtung auf das Ventilglied 60 wirkende Kraft erzeugt wird. Beim Saughub des Pumpenkolbens 20 herrscht im Kraftstoffzulauf ein durch die Förderpumpe 14 erzeugter höherer Druck als im Pumpenarbeitsraum 24, so dass das Ventilglied 60 gegen die Kraft der Schliessfeder 70 öffnet und mit seiner Dichtfläche 68 vom Ventilsitz 48 abhebt und dadurch einen ringförmigen Durchflussquerschnitt in den Pumpenarbeitsraum 24 freigibt. Das Einströmen des Kraftstoffs von den Zulaufbohrungen 50 in den Bohrungsabschnitt 44a erfolgt dabei infolge der tangentialen Mündung der Zulaufbohrungen 50 in den Bohrungsabschnitt 44a mit geringen Strömungsverlusten. Durch die tangentielle Mündung der Zulaufbohrungen 50 erhält der einströmende Kraftstoff einen Drall. Der Auslauf der Zulaufbohrungen 50 im Bohrungsabschnitt 44a kann dabei gerundet sein. Durch die gerundete Ausbildung des eingeschnürten Bereichs 66 des Ventilglieds 60 erfolgt weiter eine Ausströmung des Kraftstoffs aus dem Bohrungsabschnitt 44a durch den Ringspalt zwischen der Dichtfläche 68 des Ventilglieds 60 und dem Ventilsitz 48 in den Pumpenarbeitsraum 24. Somit wird eine gute Befüllung des Pumpenarbeitsraums 24 ermöglicht. Ein eventueller Verschleiss der Dichtfläche 68 des Ventilglieds 60 und des Ventilsitzes 48 am Ventilgehäuse 40 führt nicht zu einer Änderung der druckbeaufschlagten Flächen des Ventilglieds 60 und damit nicht zu einer Änderung des Öffnungsdruckdifferenzdruckes des Einlassventils 30. Die Ausnehmung 41 des Ventilgehäuses 40 ist über die Bohrung 54 mit dem Ringraum 52 verbunden, so dass beim Öffnungshub des Ventilgliedes 60 von diesem aus der Ausnehmung 41 verdrängter Kraftstoff in den Ringraum 52 strömen kann und beim Schließhub aus dem Ringraum 52 Kraftstoff in die

Ausnehmung 41 einströmen kann. Hierdurch wird ein schnelles Schließen des Einlassventils 30 erreicht und ein Druckanstieg in der Ausnehmung 41 und eine hierdurch bewirkte Belastung des Deckels 78 vermieden.

5

In Figur 5 ist das Einlassventil 30 ausschnittsweise gemäß einer gegenüber der Ausführung in Figur 2 modifizierten Ausführung dargestellt. Der grundsätzliche Aufbau des Einlassventils ist dabei unverändert, es ist lediglich die Ausbildung und Befestigung des Federtellers 172 auf dem Schaft 62 des Ventilglieds 60 modifiziert. Der Federteller 172 ist hülsenförmig ausgebildet und beispielsweise auf den Schaft 62 des Ventilglieds 60 aufgespritzt. Bei dieser Ausbildung können somit die bei der Ausführung gemäß Figur 2 vorgesehene Ringnut 74 und der Sicherungsring 76 entfallen, so dass der Aufbau des Einlassventils 30 entsprechend vereinfacht ist.

10

15

5

Ansprüche

10

15

20

25

30

1. Rückschlagventil, insbesondere für eine Hochdruckpumpe einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine, mit einem in eine Aufnahme (34) eingesetzten Ventilgehäuse (40), in dem ein kolbenförmiges Ventilglied (60) längsverschiebbar geführt ist, das mit einem am Ventilgehäuse (40) ausgebildeten Ventilsitz (48) zusammenwirkt, wobei das Ventilglied (60) in Schliessrichtung durch eine vorgespannte Schliessfeder (70) und in Öffnungsrichtung durch den in einem Zulauf (44a) herrschenden Druck beaufschlagt ist, wobei das Ventilglied (60) von der Seite des Ventilsitzes (48) her in das Ventilgehäuse (40) eingesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilgehäuse (40) einstückig ausgebildet ist, dass das Ventilgehäuse (40) topfförmig ausgebildet ist und einen Boden (42) sowie einen eine Ausnehmung (41) begrenzenden Mantelbereich aufweist, dass das Ventilgehäuse (40) mit dem offenen Ende seiner Ausnehmung (41) aus der Aufnahme (34) weist, dass der Ventilsitz (48) am Boden (42) des Ventilgehäuses (40) der Ausnehmung (41) abgewandt angeordnet ist und dass das Ventilglied (60) mit einem Schaft (62) durch eine Bohrung (44b) im Boden (42) hindurch in die Ausnehmung (41) ragt, in der die Schliessfeder (70) angeordnet ist.

35

2. Rückschlagventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schliessfeder (70) sich einerseits an der in die Ausnehmung (41) weisenden Innenseite des Bodens (42) und andererseits an einem mit dem Schaft (62) des Ventilglieds (60) verbundenen Federteller (72) abstützt.

3. Rückschlagventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (41) des Ventilgehäuses (40) an ihrem dem Boden (42) abgewandten Ende mit einem
5 Deckel (78) verschlossen ist.

4. Rückschlagventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (41) des Ventilgehäuses (40) mit einem
10 Zulaufbereich (52) des Rückschlagventils (30) verbunden ist.

5. Rückschlagventil, insbesondere für eine Hochdruckpumpe einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine, mit einem in eine Aufnahme (34) eingesetzten Ventilgehäuse (40), in dem ein kolbenförmiges
15 Ventilglied (60) längsverschiebbar geführt ist, das mit einem am Ventilgehäuse (40) ausgebildeten Ventilsitz (48) zusammenwirkt, wobei das Ventilglied (60) in Schliessrichtung durch eine vorgespannte Schliessfeder (70) und in Öffnungsrichtung durch den in einem Zulauf (44a)
20 herrschenden Druck beaufschlagt ist, insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zulauf zum Rückschlagventil (30) wenigstens einen, vorzugsweise mehrere durch das Ventilgehäuse (40) verlaufende Zulaufkanäle (50) aufweist, der in eine das
25 Ventilglied (60) umgebende Bohrung (44a) derart mündet, dass sich die Längsachse (51) des wenigstens einen Zulaufkanals (50) nicht mit der Längsachse (45) der das Ventilglied (60) umgebenden Bohrung (44a) schneidet.

30 6. Rückschlagventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Zulaufkanal (50) zumindest annähernd tangential in die das Ventilglied (60) umgebende Bohrung (44a) mündet.

7. Rückschlagventil nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Zulaufkanal (50) einen nichtkreisförmigen Querschnitt aufweist.

- 5 8. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilglied (60) in seinem von der Bohrung (44a) umgebenen Bereich (66) eine Einschnürung aufweist.

5

Zusammenfassung

Das Rückschlagventil weist ein in eine Aufnahme (34) eingesetztes Ventilgehäuse (40) auf, in dem ein
10 kolbenförmiges Ventilglied (60) längsverschiebbar geführt ist, das mit einem am Ventilgehäuse (40) ausgebildeten Ventilsitz (48) zusammenwirkt. Das Ventilglied (60) ist in Schliessrichtung durch eine vorgespannte Schliessfeder (70) und in Öffnungsrichtung durch den in einem Zulauf (44a)
15 herrschenden Druck beaufschlagt, wobei das Ventilglied (60) von der Seite des Ventilsitzes (48) her in das Ventilgehäuse (40) eingesetzt ist. Das Ventilgehäuse (40) ist einstückig ausgebildet und topfförmig ausgebildet und weist dabei einen Boden (42) sowie einen eine Ausnehmung (41) begrenzenden
20 Mantelbereich auf. Das Ventilgehäuse (40) weist mit dem offenen Ende seiner Ausnehmung (41) aus der Aufnahme (34) heraus und der Ventilsitz (48) ist am Boden (42) des Ventilgehäuses (40) der Ausnehmung (41) abgewandt angeordnet. Das Ventilglied (60) ragt mit einem Schaft (62)
25 durch eine Bohrung (44b) im Boden (42) hindurch in die Ausnehmung (41) hinein, in der die Schliessfeder (70) angeordnet ist.